

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

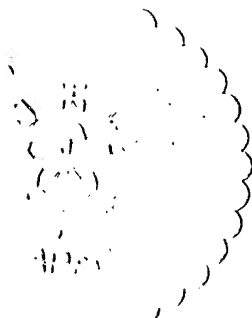
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 8 3 0 1 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 3 0 1 0]

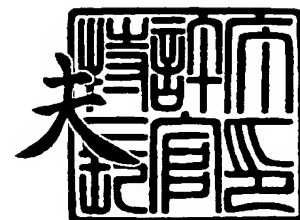
出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー
株式会社日本自動車部品総合研究所



2 0 0 3 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-03-028

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02N 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 長田 正彦

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 千田 崇

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 宇佐見 伸二

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

 【氏名】 中村 勉

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【特許出願人】

 【識別番号】 000004695

 【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014476

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【包括委任状番号】 0211787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジン始動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直巻コイルと分巻コイルとで界磁を形成するモータを有し、このモータの回転力をエンジンに伝達して該エンジンを始動させるエンジン始動装置であって、

エンジン始動時に前記モータへの通電により生じるバッテリーの電圧降下を 2 V 以下に抑制できる電圧降下抑制手段と、

前記分巻コイルの界磁電流を制御する界磁電流制御手段とを備え、

前記モータは、前記バッテリーの電圧降下が 2 V 以下に抑制される始動条件の下で、少なくとも最初の上死点乗り越しに必要なトルクを発生できる高トルク型に設定されていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

前記電圧降下抑制手段は、前記直巻コイルと直列に接続されて、前記モータへの起動電流を低減する始動抵抗または半導体素子であることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記界磁電流制御手段は、前記最初の上死点を乗り越した後、前記エンジンの始動に必要なクランキング回転数を確保できる様に、前記分巻コイルの界磁電流を制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

エンジン始動時に前記バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時は、その旨を乗員に知らせるための報知手段を備えていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 に記載した何れかのエンジン始動装置は、

前記エンジンの停止及び再始動を自動制御するエンジン自動停止／再始動シス

テムに用いられ、そのエンジン自動停止／再始動システムによるエンジン再始動時には、前記バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時に、その旨を乗員に知らせるための報知手段を作動させ、

前記エンジン再始動時以外の通常始動時には、前記バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時でも、前記報知手段を作動させないことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

前記界磁電流制御手段は、クランキング中の電圧変動を 0. 3 V 以内に抑える様に、前記エンジンの負荷変動に応じて前記分巻コイルの界磁電流を制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、巻線界磁式の直流モータを有し、このモータの回転力をエンジンに伝達して該エンジンを始動させるエンジン始動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来技術として、例えば特許文献 1 に記載されたエンジン始動装置がある。

このエンジン始動装置は、図 6 に示す様に、界磁磁束を生成する直巻コイル 10 と分巻コイル 110 とを有する直流モータ（電機子）120 と、分巻コイル 110 に接続された制御素子 130 を駆動して分巻コイル 110 の界磁電流を制御する制御回路 140 とを備えている。

【0 0 0 3】

ここで、モータ 120 に流れる電流の時間変化を図 7 を参照して説明する。

まず、モータ 120 に通電が開始されると、ロック電流相当の大きな突入電流が流れ、エンジンのクランク軸が回転を開始する時点で最大となる。その後、モータ 120 の回転に伴って逆起電力が発生すると、電流が減少し始め、最初の上死点を乗り越す付近でややトルクが必要となるため一旦上昇し、二度目の上死点を乗

り越した後、クランキングに移行する。

【0004】

【特許文献1】

特開平3-37373 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、モータ120 への通電初期（クランク軸が回り始めるまでの間）に大電流（突入電流）が流れると、バッテリーの出力電圧が3～5 V程度低下する。このため、エンジン始動性が低下するだけでなく、車両に搭載される補機類や電装品にも悪影響を与えと言った問題が発生する。

【0006】

このため、従来のエンジン始動装置では、容量の大きなバッテリーや、補助用電源等に対応する必要があった。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、エンジン始動時に2 Vを超える電圧降下を発生させることなく、エンジン始動が可能なエンジン始動装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

（請求項1の発明）

本発明のエンジン始動装置は、エンジン始動時にモータへの通電により生じるバッテリーの電圧降下を2 V以下に抑制できる電圧降下抑制手段と、分巻コイルの界磁電流を制御する界磁電流制御手段とを備え、

モータは、バッテリーの電圧降下が2 V以下に抑制される始動条件の下で、少なくとも最初の上死点乗り越しに必要なトルクを発生できる高トルク型に設定されていることを特徴とする。

【0008】

上記の構成によれば、エンジン始動時の電圧降下を2 V以下に抑えることができ、且つ高トルク型モータを採用することにより、バッテリーの電圧降下が2 V以下に抑制される始動条件下でも、最初の上死点乗り越しに必要なトルクを確保で

きる。これにより、エンジン始動時に 2 V を超える電圧降下を発生させることなく、エンジン始動を可能にできる。

【0 0 0 9】

(請求項 2 の発明)

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、

電圧降下抑制手段は、直巻コイルと直列に接続されて、モータへの起動電流を抑制できる始動抵抗または半導体素子であることを特徴とする。

この構成によれば、始動抵抗または半導体素子を介してモータ（電機子）に通電することで、モータの起動電流（突入電流）を低減することができ、その結果、モータへの通電により生じるバッテリーの電圧降下を 2 V 以下に抑制できる。

【0 0 1 0】

(請求項 3 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

界磁電流制御手段は、最初の上死点を乗り越えた後、エンジンの始動に必要なクランキング回転数を確保できる様に、分巻コイルの界磁電流を制御することを特徴とする。

この構成によれば、エンジン始動時の電圧降下を 2 V 以下に抑えた状態で最初の上死点を乗り越えた後、分巻コイルの界磁電流を制御して（小さくする）、モータの特性を高速回転型に移行させることにより、エンジンの始動に必要なクランキング回転数を確保できる。

【0 0 1 1】

(請求項 4 の発明)

請求項 1 ～ 3 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

エンジン始動時にバッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時は、その旨を乗員に知らせるための報知手段を備えていることを特徴とする。

この場合、エンジン始動時にバッテリーの電圧降下が 2 V を超えたか否かを報知手段を介して乗員が検知できるので、バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時（報知手段が作動した時）には、迅速な対処が可能になる。

【0 0 1 2】

(請求項 5 の発明)

請求項 1 ～ 4 に記載した何れかのエンジン始動装置は、

エンジンの停止及び再始動を自動制御するエンジン自動停止／再始動システムに用いられ、そのエンジン自動停止／再始動システムによるエンジン再始動時には、バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時に、その旨を乗員に知らせるための報知手段を作動させ、エンジン再始動時以外の通常始動時には、バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時でも、報知手段を作動させないことを特徴とする。

【0013】

通常始動時、つまり 1 回目のエンジン始動時には、エンジン再始動時と比較してエンジンのフリクションが大きいため、バッテリーの状態が良好であっても、エンジン始動時の電圧降下が 2 V を超える場合が起こり得る。従って、通常始動時には、バッテリーの電圧降下が 2 V を超えた時でも、報知手段を作動させないこととする。

【0014】

(請求項 6 の発明)

請求項 1 ～ 5 に記載した何れかのエンジン始動装置において、

界磁電流制御手段は、クランキング中の電圧変動を 0.3 V 以内に抑える様に、エンジンの負荷変動に応じて分巻コイルの界磁電流を制御することを特徴とする。

クランキング中の電圧変動が大きくなると、メータ類やナビゲーション装置、あるいはライト等の電装品にちらつきが発生する。これに対し、エンジンの負荷変動に応じて分巻コイルの界磁電流を制御することにより、クランキング中の電圧変動を 0.3 V 以内に抑えることができ、上記のちらつきを防止できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第 1 実施形態)

図 1 はエンジン始動装置 1 の回路図である。

本実施形態のエンジン始動装置 1 は、巻線界磁式のモータ 2 と、このモータ 2

の通電回路を開閉する電磁スイッチ 3、モータ 2 の電機子 2 a と直列に接続された始動抵抗 4、この始動抵抗 4 を短絡できるリレースイッチ 5、モータ 2 の界磁電流を制御するための制御用素子 6、及びエンジン始動装置 1 の作動を制御する制御装置（以下、ECU 7 と呼ぶ）を備えている。

【0016】

モータ 2 は、電機子 2 a と直列に接続された直巻コイル 2 b と、電機子 2 a 及び直巻コイル 2 b と並列に接続された分巻コイル 2 c とを有し、特に直巻コイル 2 b の磁束密度を高くして（巻数が多い）、高トルク型に設定されている。

電磁スイッチ 3 は、ECU 7 に始動信号が入力されると、コイル 3 a が通電されて接点 3 b が ON 状態となってモータ 2 の通電回路を閉成する。

始動抵抗 4 は、電磁スイッチ 3 と直巻コイル 2 b との間に設けられ、モータ 2 への通電時に生じるバッテリー 8 の電圧降下を 2 V 以下に抑制できる様に、モータ 2（電機子 2 a）に通電される起動電流（突入電流）を低減する。

【0017】

リレースイッチ 5 は、電磁スイッチ 3 と直巻コイル 2 b との間で始動抵抗 4 と並列に設けられ、コイル 5 a が通電されると、接点 5 b が ON 状態となって始動抵抗 4 を短絡する。

制御用素子 6 は、例えば半導体素子を用いた電子式スイッチング素子（一例として MOS-FET）であり、分巻コイル 2 c と直列に接続されている。

ECU 7 は、電磁スイッチ 3 及びリレースイッチ 5 を ON/OFF 制御すると共に、制御用素子 6 を駆動して分巻コイル 2 c に流れる界磁電流を制御する。

【0018】

次に、ECU 7 によるエンジン始動時の制御手順を図 2 に示すフローチャートに基づいて説明する。

Step10... ECU 7 に始動信号が入力される。この始動信号は、始動スイッチ（図示せず）の ON 操作（通常のエンジン始動）による始動信号、あるいはエコランシステムによるエンジン自動停止後の再始動信号である。

なお、エコランシステムとは、車両が交差点や渋滞等で一時停止した時等に、一旦エンジンを自動停止させ、その後、所定の始動条件が満たされた時（例えば

運転者がプレーキペダルからアクセルペダルに踏み替えた時）にエンジンを自動的に再始動させるエンジン自動停止／再始動システムである。

【 0 0 1 9 】

Step11…電磁スイッチ 3 のコイル 3 a に通電して接点 3 b をON状態にする。この時、バッテリー 8 から始動抵抗 4 を通じてモータ 2 （直巻コイル 2 b と電機子 2 a ）に通電されるため、モータ 2 への起動電流（突入電流）が抑制される。

Step12…モータ 2 への通電によって生じるバッテリー 8 の電圧降下が 2 V 以下か否かを判定する。この判定結果がNOの時は、Step19へ進み、判定結果がYES の時は、次のStep13へ進む。

【 0 0 2 0 】

Step13…始動抵抗 4 を短絡するタイミングを判定する。電機子 2 a が回転を開始すると、逆起電力が発生してモータ電流が低下し始めるため、このタイミングを検出する。具体的には、①コイル 3 a への通電開始から所定時間経過したか否か、②所定のエンジン回転数が検出されたか否か、③モータ電流が所定値以下か否かを判定する。この判定結果がYES の時は、次のStep14へ進み、判定結果がNO の時は、YES になるまで待機する（Step13を繰り返す）。

【 0 0 2 1 】

Step14…リレースwitch 5 のコイル 5 a に通電して接点 5 .b をON状態にする。これにより、始動抵抗 4 が短絡されて、バッテリー 8 の全電圧がモータ 2 （直巻コイル 2 b と電機子 2 a ）に印加される。

Step15…エンジンの始動に必要なクランキング回転数を確保するために、分巻コイル 2 c の界磁電流を制御（低減）して、モータ 2 を高回転特性とする。

Step16…再度、バッテリー 8 の電圧降下が 2 V 以下か否かを判定する。この判定結果がNOの時は、Step15へ戻り、電圧降下が 2 V 以下に収まる様に、分巻コイル 2 c の電流を制御する。判定結果がYES の時は、次のStep17へ進む。

【 0 0 2 2 】

Step17…エンジン回転数を検出してエンジン始動判定を行う。この判定結果がYES の時、つまりエンジンが始動したと判定された時は、次のStep18へ進み、判定結果がNOの時は、Step16へ戻って、エンジン始動判定が成立するまで待機する

(Step16とStep17を繰り返す)。

Step18…電磁スイッチ 3 (コイル 3 a) への通電を停止して、接点 3 b をOFF 状態にする。これにより、モータ 2 への通電が停止する。

Step19…エンジン始動時にバッテリー 8 の電圧降下が 2 V を超えたことを乗員 (運転者) に知らせるために、ウォーニング手段を作動させる (例えばウォーニングランプを点灯する)。

【 0 0 2 3 】

(第 1 実施形態の効果)

上記のエンジン始動装置 1 は、エンジン始動時に始動抵抗 4 を介してモータ 2 に通電することで、モータ 2 に流れる突入電流を低減でき、図 3 に示す様に、バッテリー 8 の電圧降下を 2 V 以下に抑えることができる。また、高トルク型モータ 2 を採用しているので、バッテリー 8 の電圧降下が 2 V 以下に抑制される始動条件下 (起動電流が小さい状態) でも、最初の上死点乗り越しに必要なトルクを確保できる。更に、高トルク型モータ 2 であっても、最初の上死点を乗り越した後は、分巻コイル 2 c の界磁電流を制御して高回転特性を得ることで、エンジンの始動に必要なクランキング回転数を確保できる。

【 0 0 2 4 】

これにより、2 V を超える電圧降下を発生させることなく、エンジンを始動させることができるので、容量の大きなバッテリーや、補助用電源等を使用する必要がなく、低コスト化を実現できる。また、エンジン始動時に 2 V を超える様な大きな電圧降下が発生しないので、車両に搭載される補機類や電装品にも悪影響を与えることなく、信頼性や快適性が向上する。

【 0 0 2 5 】

なお、通常エンジン始動時、つまりエコランシステムによるエンジン再始動時ではなく、1 回目のエンジン始動時には、エンジン再始動時と比較してエンジンのフリクションが大きいので、バッテリー 8 の状態が良好であっても、エンジン始動時の電圧降下が 2 V を超える場合が起こり得る。従って、通常始動時には、バッテリー 8 の電圧降下が 2 V を超えた時でも、ウォーニング手段を作動させない様にしても良い。

【 0 0 2 6 】

(第 2 実施形態)

本実施形態は、エンジン始動時（クランキング中）の電圧変動を所定範囲内に制御する一例である。

具体的な制御手順を図 4 に示すフローチャートに基づいて説明する。

Step20… E C U 7 に始動信号が入力される。

Step21…電磁スイッチ 3 を ON 状態にする。この時、バッテリー 8 から始動抵抗 4 を通じてモータ 2（直巻コイル 2 b と電機子 2 a）に通電されるため、モータ 2 への起動電流（突入電流）が抑制される。

【 0 0 2 7 】

Step22…始動抵抗 4 を短絡するタイミングを判定する。ここでは、第 1 実施形態と同様に、①コイル 3 a への通電開始から所定時間経過したか否か、②所定のエンジン回転数が検出されたか否か、③モータ電流が所定値以下か否かを判定する。この判定結果が YES の時は、次の Step23 へ進み、判定結果が NO の時は、YES になるまで待機する（Step22 を繰り返す）。

【 0 0 2 8 】

Step23…リレースイッチ 5 を ON 状態にする。これにより、始動抵抗 4 が短絡されて、バッテリー 8 の全電圧がモータ 2 に印加される。

Step24…クランキング中の電圧変動が所定範囲内（本発明では 0. 3 V 以内）に収まる様に、エンジンの負荷変動に応じて分巻コイル 2 c の界磁電流を制御する（図 5 参照）。

Step25…電圧変動が所定範囲（0. 3 V）内であるか否かを判定する。この判定結果が YES の時は、次の Step26 へ進み、判定結果が NO の時は、Step24 へ戻って、電圧変動が所定範囲内に抑制されるまで Step24 と Step25 を繰り返す。

【 0 0 2 9 】

Step26…エンジン回転数を検出してエンジン始動判定を行う。この判定結果が YES の時、つまりエンジンが始動したと判定された時は、次の Step27 へ進み、判定結果が NO の時は、Step25 へ戻って、エンジン始動判定が成立するまで Step25 と Step26 を繰り返す。

Step27…電磁スイッチ 3 をOFF 状態にして、モータ 2 への通電を停止する。

【0 0 3 0】

この実施形態では、エンジンの負荷変動に応じて分巻コイル 2 c の界磁電流を制御することにより、図 5 に示す様に、クランキング中の電圧変動を所定範囲（0. 3 V）内に抑制できる。これにより、メータ類やナビゲーション装置、あるいはライト等の電装品に生じるちらつきを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

エンジン始動装置の回路図である。

【図 2】

E C U の制御手順を示すフローチャートである（第 1 実施形態）。

【図 3】

エンジン始動時の電圧波形図である（第 1 実施形態）。

【図 4】

E C U の制御手順を示すフローチャートである（第 2 実施形態）。

【図 5】

クランキング中の電圧変動を示す電圧波形図である（第 2 実施形態）。

【図 6】

エンジン始動装置の回路図である（従来技術）。

【図 7】

エンジン始動時のモータ電流の変動を示す電流波形図である（従来技術）。

【符号の説明】

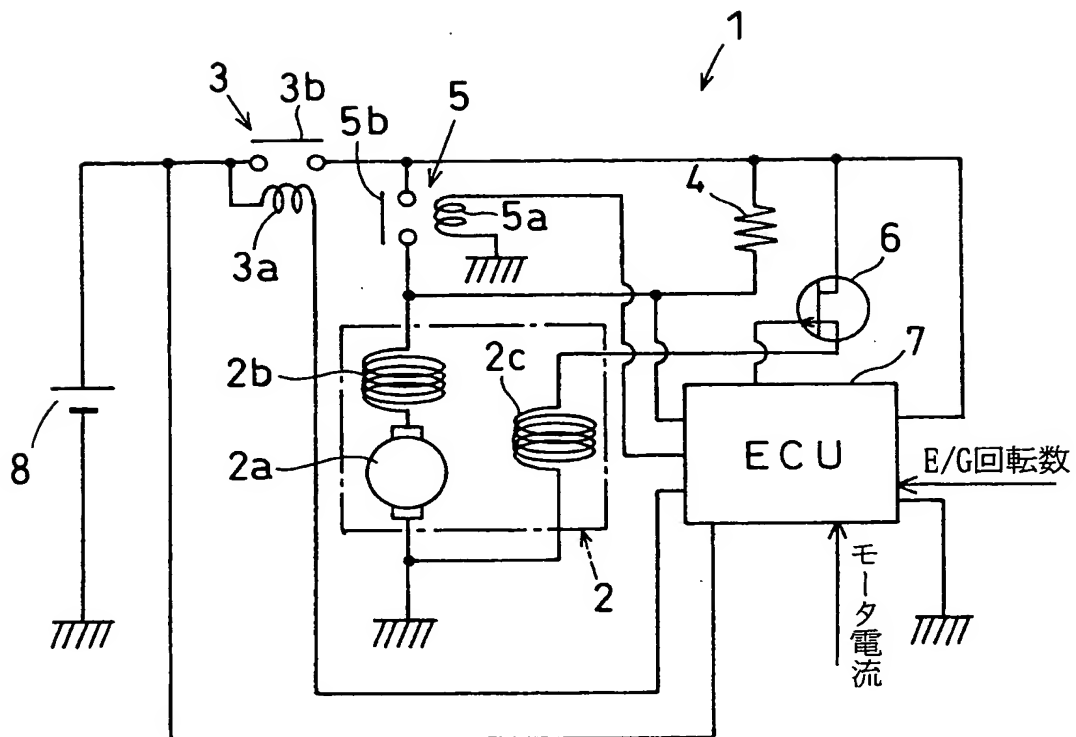
- 1 エンジン始動装置
- 2 モータ
- 2 b 直巻コイル
- 2 c 分巻コイル
- 4 始動抵抗（電圧降下抑制手段）
- 6 制御用素子（界磁電流制御手段）
- 7 E C U（制御回路）



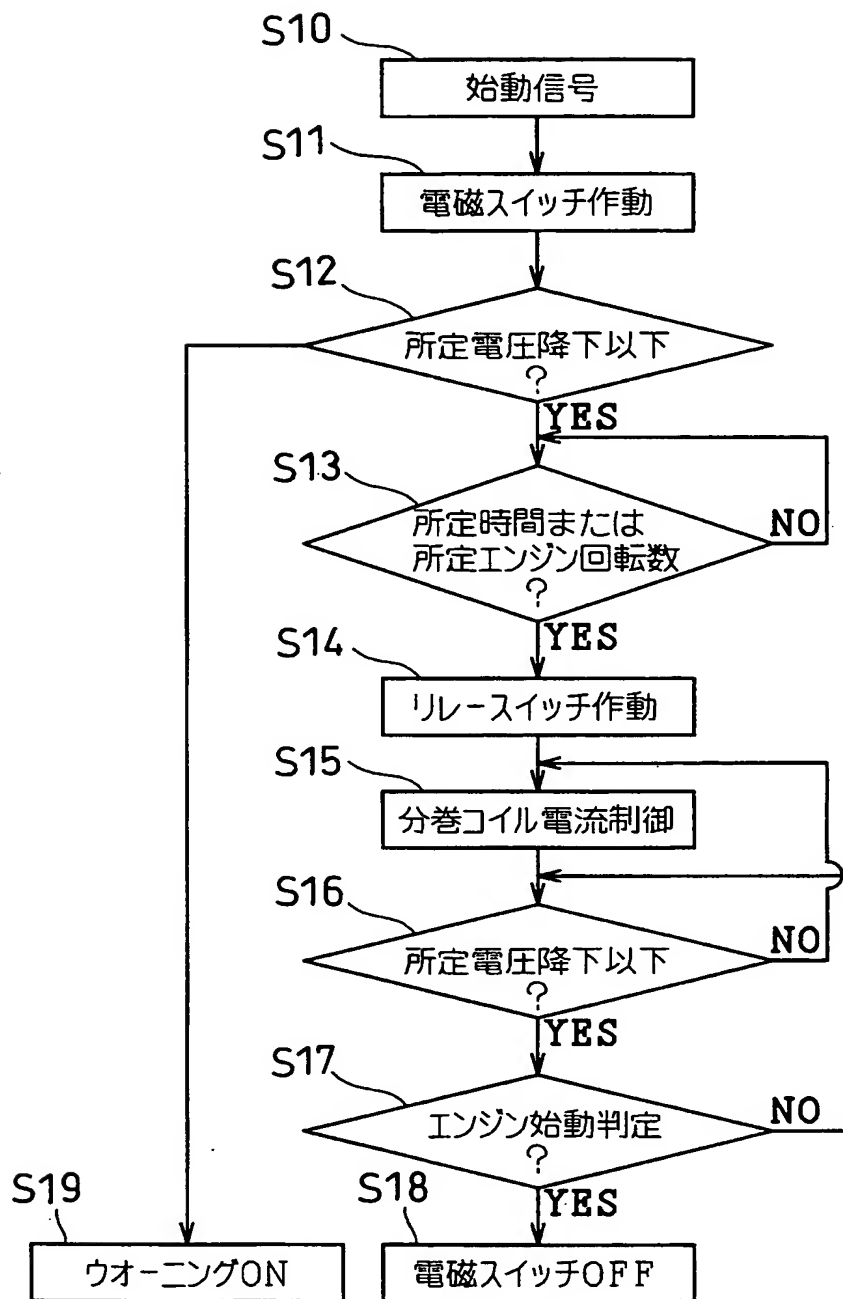
8 バッテリ

【書類名】 図面

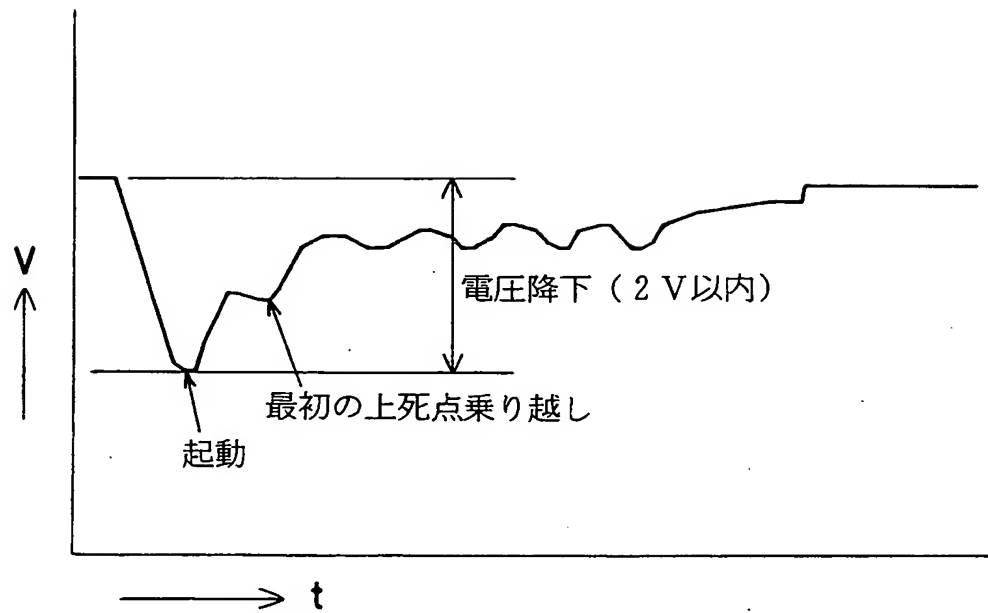
【図 1】



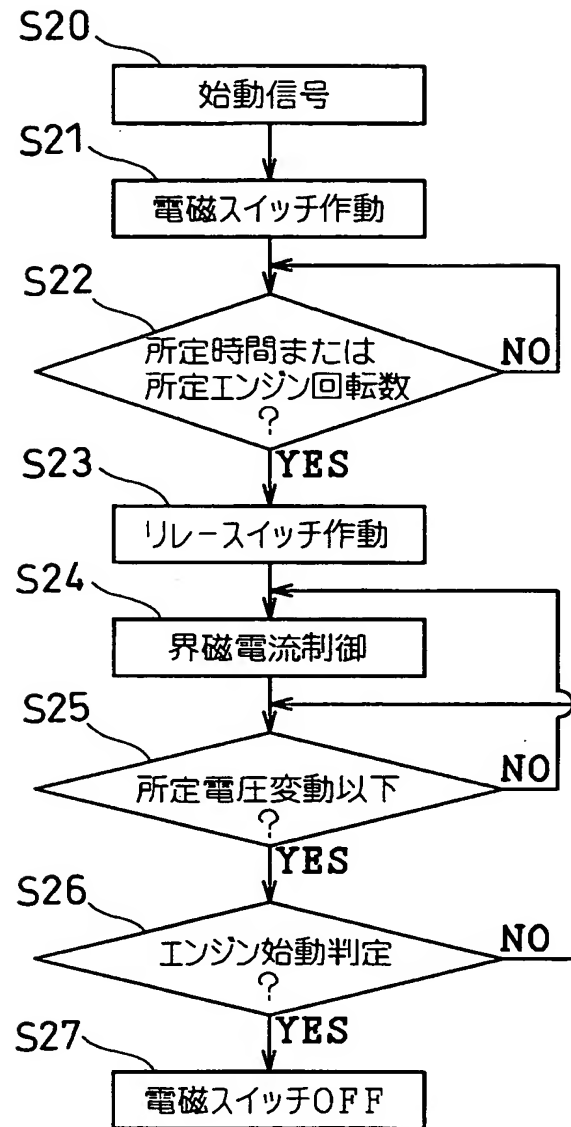
【図 2】



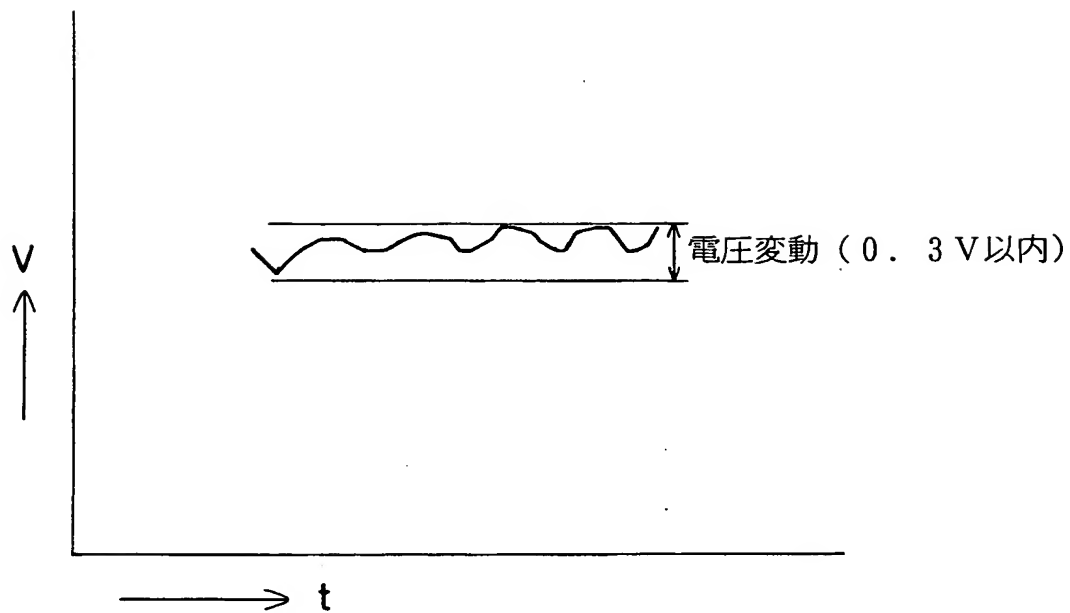
【図 3】



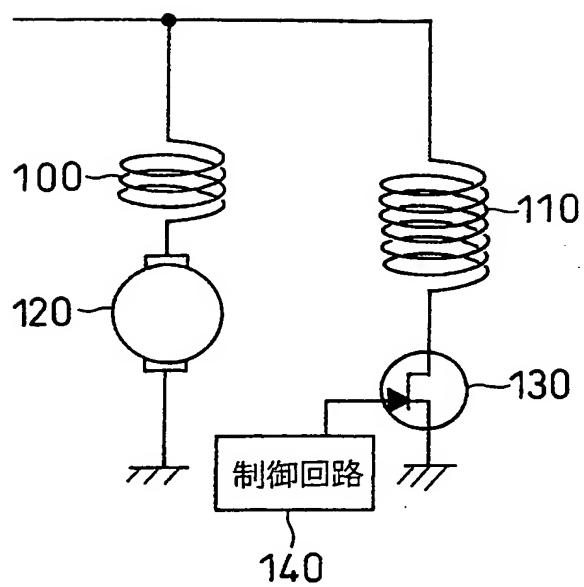
【図 4】



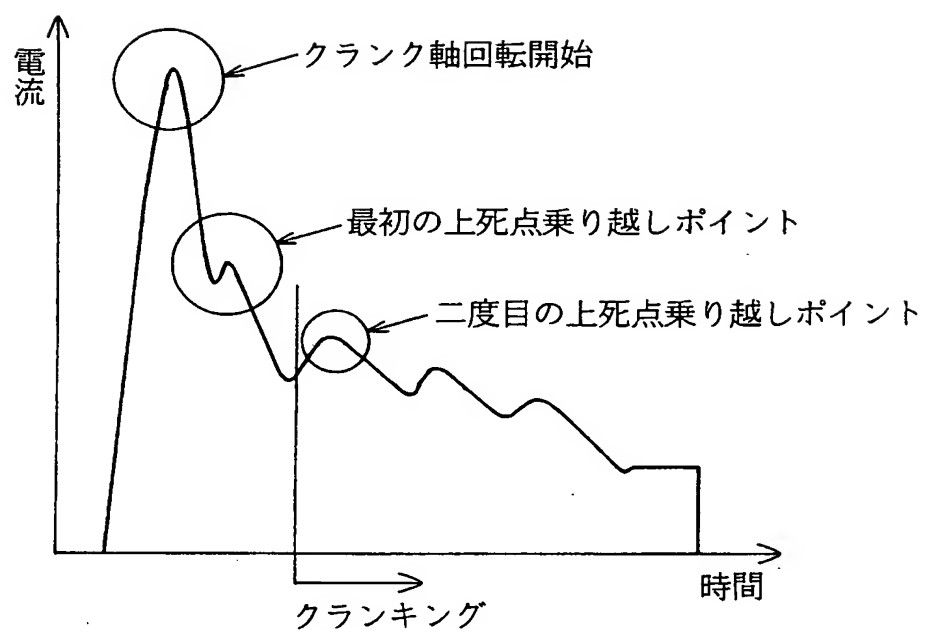
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジン始動時に 2 V を超える電圧降下を発生させることなく、エンジン始動が可能なエンジン始動装置 1 を提供すること。

【解決手段】 エンジン始動装置 1 は、直巻コイル 2 b と分巻コイル 2 c とを有するモータ 2 と、このモータ 2 の電機子 2 a と直列に接続された始動抵抗 4、及び分巻コイル 2 c の界磁電流を制御する制御用素子 6 等を備え、エンジン始動時に始動抵抗 4 を介してモータ 2 に通電される。その結果、モータ 2 への起動電流（突入電流）が低減して、バッテリー 8 の電圧降下が 2 V 以下に抑制される。また、高トルク型モータ 2 を採用しているので、モータ 2 の起動電流が小さくても、最初の上死点乗り越しに必要なトルクを確保できる。更に、最初の上死点を乗り越した後は、分巻コイル 2 c の界磁電流を制御して高回転特性を得ることで、エンジンの始動に必要なクランキング回転数を確保できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 3 0 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 3 - 0 8 3 0 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 6 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地

氏 名

株式会社日本自動車部品総合研究所